

D7

## COPPER ALLOY FOR LEAD FRAME

Patent Number: JP60218440  
Publication date: 1985-11-01  
Inventor(s): AKASAKA KIICHI; others: 03  
Applicant(s): FURUKAWA DENKI KOGYO KK  
Requested Patent: ☐ JP60218440  
Application Number: JP19840073986 19840413  
Priority Number(s):  
IPC Classification: C22C9/00  
EC Classification:  
Equivalents:

---

### Abstract

---

**PURPOSE:**To obtain a Cu alloy for a lead frame having superior strength, electric conductivity, heat resistance and workability by adding specified amounts of Ti and one or more among Sb, Ag, Te, Si, Cr, Co, Fe, P, Sn, Mg, Zr, Al, Mn, Be and Ni to Cu.

**CONSTITUTION:**The composition of a Cu alloy for a lead frame is composed of 0.05-2wt% Ti, <3wt% one or more among Sb, Ag, Te, Si, Cr, Co, Fe, P, Sn, Mg, Zr, Al, Mn, Be and Ni as the 3rd element and the balance Cu. Cu is melted in a graphite crucible, Ti is added, and then the 3rd element is added to manufacture said Cu alloy.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

TOP

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭60-218440

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)11月1日

C 22 C 9/00  
// H 01 L 23/48

6411-4K  
7357-5F

審査請求 有 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 リードフレーム用銅合金

⑯ 特 願 昭59-73986

⑰ 出 願 昭59(1984)4月13日

⑱ 発 明 者 赤 坂 喜 一 日光市清滝町500 古河電気工業株式会社日光電気精銅所内

⑲ 発 明 者 岩 井 博 久 日光市清滝町500 古河電気工業株式会社日光電気精銅所内

⑳ 発 明 者 篠 崎 重 雄 日光市清滝町500 古河電気工業株式会社日光電気精銅所内

㉑ 発 明 者 浅 井 真 人 日光市清滝町500 古河電気工業株式会社日光電気精銅所内

㉒ 出 願 人 古河電気工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

明 細 書

1 発明の名称 リードフレーム用銅合金

2 特許請求の範囲

Tiを0.05-2.0 wt%含みこれに更に第3元素としてSb、Ag、Te、Si、Cr、Co、Fe、P、Sn、Mg、Zr、Al、Mn、Be、Niの内の1種又は2種以上を合計で3 wt%以下を添加し、残部がCuからなることを特徴とするリードフレーム用銅合金。

3 発明の詳細な説明

本発明は強度が高く、導電率、耐熱性にすぐれ、しかも銅合金としての加工性にすぐれ、しかもリードフレーム材に必要な欠くべからざる性質であるメッキ性(半田付性)にすぐれたリードフレーム用銅合金に関するものである。

近年半導体集積回路は集積度の増大、小型化が進むと同時に高信頼性が求められている。

また半導体集積回路の形態も従来のDIP型ICからチップキャリア型、PGA型等へと変化しつつある。このため、これら集積回路のリードフレームに使われる材料は、薄肉化するとともに

小型化しており、同時に材料に求められる特性は優れた特性が要求され、従来主として使われていたFe-Ni系材料である42合金をうわまわることが急務となった。すなわちその特性の第1は材料の薄肉化に対して、その構成部品の強度を低下を防ぐための材料強度の向上である。第2の特性は集積度の増大により生じる熱放散性の向上、すなわち、熱伝導と同一特性である電気伝導率の向上である。また、第3の特性は、耐熱性であり、第4の特性は半導体をフレーム上に固定する時及び半導体からリードフレームの足の部分への配線に使う金線のボンディングを行う前処理として、リードフレーム表面へのメッキ処理時のメッキ密着性である。

以上の特性が材料に求められる性質である。現在、主として使用されている42合金は電気伝導率が約3% IACSと低く、熱放散からみると大きな欠点となっており、その改良が望まれている。しかし、これを銅合金で代替すると電気伝導率は前述の3%から50-70% IACSへと飛躍的

に向上するが、42合金の持っている強度50~70kg/mm<sup>2</sup>を満足することは一部のCu合金を焼入-焼戻しの熱処理をほどこしてやっと達成可能な特性であった。

本発明はこれら状況を鑑み、各種実験検討を重ねた結果、製造コストの高い「焼入-焼戻し」の処理を行わず、材料を製造し、かつ、42合金と同程度の強度を有し、しかも、電気導電率の良好なリードフレーム用銅合金を開発したものであり、Tiを0.05~2.0wt% (以下%と略記) 含有し、これに更に第3元素としてSb、Ag、Te、Si、Cr、Co、Fe、P、Sn、Mg、Zr、Al、Mn、Be、Niの内の1種又は2種以上を合計で3%以下添加し残部Cuからなることを特徴とする。

CuにTiを添加すると、Cu-Tiの化合物を作りCu中に析出する。これら析出は一般に行なわれる高温での溶体化、焼入その後の時効処理によって強度向上をはかると同時に電気導電率が溶体化処理したときTiがCu中に固溶して一時低下したものが回復して、強度、導電率を兼ね備えた特性が得ら

れるが、本発明では、溶体化処理-焼入-時効処理を行わず一般にCu合金を製造する工程すなわち熱間加工後冷間加工と焼鈍を繰返して最終製品を得る方法にて特性を確保するものである。本発明合金を熱間加工した後、焼鈍を500℃~700℃で1時間行くとCu中に固溶していたTiがCu-Ti又はCu-Ti-X、Ti-X (Xは本発明合金の第三元素) の形で析出する。これら析出物による強化作用は焼入-時効処理に比して、いくぶん弱い、Cu-Tiの焼入-時効処理における強化作用よりはCu-Ti-X、Ti-Xの析出物が生じているので補うことが可能であるのみならず、それをうわまわる作用を持つことをみいだした。

また、電気導電率はCu-Tiの場合、Cuに対するTiの固溶度が比較的大きいため、Cu-Tiが完全に析出しても電気導電率はTi2.0%で、30%IACSであるが、本発明の第三添加元素を加えることにより、Cu-Ti-X、Ti-Xの析出を生じて、電気導電率の向上が著しくはかれる。

次に耐熱性はリードフレーム材に要求される重

要な特性の1つである。リードフレーム材の耐熱性は一般に400℃~500℃で充分である。これはCuにTiが添加されればすでにこの値はクリア出来る。しかし、本発明のTi添加が0.7~2.0%の範囲になるとCu-Ti合金の耐熱性は650℃以上となり本合金を製造する場合の焼鈍温度が上昇してエネルギー効率が悪化する。そこで第三元素としてX (=Sb、Ag、Te等) を添加することにより焼鈍温度を500~650℃に下げることが可能となるとともにリードフレーム材としての耐熱性も充分に確保出来る。

また、リードフレーム材に必要なメッキ密着性(半田付性)は銅合金母材にAg、Sn、Sn-Pb(半田)をメッキ又はディップ法により塗布後、100~200℃で長期間保持した場合にメッキ元素と母材との間でわずかの相互拡散層を形成したときが密着性は良好であるが、更に拡散が進むと、母材中の元素がメッキ表面まで拡散して、集積回路部品製造のとき半導体とリードフレーム部を結線するAu線のボンディング性を悪化させる。又一方で

は相互拡散層が厚くなり、同時にこの層にCu-Ti系合金ではCu中に固溶しているTiが拡散して、メッキや半田中のSn、Agと脆い化合物を作りメッキ層剥離の原因となる。これを防ぐにはCu-Ti母材中に固溶しているTiを出来るだけ析出物にして固定化すれば、Tiの拡散が減少、剥離性が減少する。本発明合金ではCu-Tiのみでは、Tiがかなり固溶するが、第3元素であるSb、Ag、Te、Si、Cr、Co、Fe、P、Sn、Mg、Zr、Al、Mn、Be、Niを添加することによりTiと化合物を作り固定化、拡散層脆化をおこすTiの影響を少なくすることが可能になったものである。

しかして本発明合金の組成を上記のように限定したのはTiが0.05%未満では効果がなく2.0%を越えると鑄造性、加工性が悪く製造困難となるからであり、第3元素が3.0%を越えるとやはり製造困難となるためである。

以下本発明を実施例を用いて詳細に説明する。黒鉛ルツボを使用して銅を溶解し、その湯面を木炭粉末にて覆い、充分に溶解した後、Tiを添加、

第 1 表

更に上記各種の第3元素を添加して第1表示す組成の巾150mm、長さ200mm、厚さ25mmの焼塊を得た。次に焼塊表面を1面あたり25mm面削した後、熱間圧延を行って、厚さ8mm、巾150mmの板を作った。しかる後、焼鈍と圧延をくり返して最終厚さ0.25mmの板材を得た。なお中間焼鈍後の仕上加工率は40%であった。

このようにして得た供試材をもとに、導電率、引張り強さ、耐熱性、及びメッキ密着性を測定した。これらの結果を第1表に示した。

No	合金組成 (%)			導電率 (% IACS)	引張り強 さ( $R_m$ /mm)	メッキ 密着性	耐熱性 (°C)
	Cu	Ti	第3元素				
1	残	0.1	0.2 Sb	76	51	○	380
2	"	0.7	1.5 Ag	67	52	○	450
3	"	1.8	0.5 Te	40	62	○	580
4	"	1.3	1.8 Si	50	63	○	600
5	"	1.1	1.2 Cr	75	58	○	530
6	"	1.1	0.4 Co	72	55	○	500
7	"	1.1	0.8 Fe	70	55	○	560
8	"	1.1	0.2 P	61	50	○	520
9	"	1.1	1.5 Sn	55	53	○	490
10	"	1.1	0.6 Mg	58	55	○	490
11	"	1.1	0.2 Zr	75	50	○	600
12	"	1.1	2.5 Al	43	58	○	530
13	"	1.1	2.3 Mn	40	52	○	450
14	"	1.1	1.0 Be	45	57	○	580
15	"	1.1	0.8 Ni	65	62	○	550
16	"	1.1	1.6 Ni 0.4 Cr	60	65	○	570
17	"	1.1	0.5 Fe 0.3 Si	55	60	○	580
18	"	1.1	2.1 Sr 0.2 Mg	49	58	○	570
19	"	1.1	0.7 Ni 0.3 Si	62	56	○	550
比合 較金	20	"	1.5	32	46	×	650
	21	"	0.01	89	35	○	280
従合 来金	22	Fe - 42Ni		3	63	○	670

第1表から明らかな如く本発明合金は従来の42合金と比較して強度メッキ密着性は同等で、しかも電気導電率においては格段にすぐれたリードフレーム用銅合金であることがわかる。

これに対し、第3元素を添加していない比較合金No20、Tiが少く第3元素も添加していない比較合金No21はメッキ密着性あるいは強度に劣ることがわかる。

以上述べたように本発明合金は、導電率、引張り強さ、メッキ密着性、耐熱性に優れたリードフレーム用銅合金であり、電子工業上顕著な効果を奏するものである。

特許出願人 古河電気工業株式会社

